



**¿Sabes cómo recolectar
musgos y helechos?**

M.B. Alejandra Castrejón Varela

*Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud,
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa*

M. C. Aniceto C. Mendoza Ruiz

Dra. Blanca Pérez García

Área de Botánica Estructural y Sistemática Vegetal,

Depto. de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

Resumen

Las colecciones de plantas se pueden consultar en los herbarios que son los lugares destinados para su conservación. Pero para una buena recolección, debemos tomar en cuenta diversos puntos, en primer lugar, conocer el tipo de planta con la que se trabajará, el sitio de estudio y es fundamental tener a la mano los implementos necesarios para recolectar las plantas de manera eficaz, posteriormente serán prensados y secados. Para lograr su identificación se utilizan claves específicas para cada grupo vegetal y localidad. Finalmente, son llevados a los herbarios donde pueden ser consultados cada vez que un investigador o estudiante necesite revisarlos. En específico, el grupo de las briófitas son plantas pequeñas y frágiles, las cuales deben tener cuidado al recolectarse, mientras que las pteridofitas son plantas más rígidas y por ende su recolección es más sencilla.

Palabras clave: Briofitas, helechos, herbario, técnicas de recolecta.

Summary

The collections of plants can be consulted in the herbariums, which are the places destined for their conservation. But for a good collection, we must consider several points, first, know the type of plant with which you will work, the study site and it is essential to have at hand the necessary implements to collect the plants effectively, later they will be pressed and dried. To achieve their identification, specific keys are used for each plant group and locality. Finally, they are taken to the herbaria where they can be consulted every time a researcher or student needs to review them. Specifically, the group of bryophytes are small and fragile plants, which must

be taken care of when collecting, while the pteridophytes are more rigid plants and therefore their collection is easier.

Keywords: Bryophytes, collection techniques, herbarium, ferns.

México cuenta con 70 herbarios registrados oficialmente (Gómez-Escamilla et al., 2021) los cuales son considerados patrimonio nacional, éstos son necesarios para generar conocimiento sobre los recursos naturales, por lo general están asociados a instituciones educativas e investigación, sin embargo, estos pueden ser consultados por cualquier persona interesada en la botánica (Gómez-Escamilla et al., 2021).

Los herbarios también son esenciales para diversas ramas de la biología, para la jardinería y la educación (Moreno, 2007), además proveen un panorama de la flora de diferentes localidades, regiones, estados o países. Incluso sirven como inspiración para que la gente conozca las plantas y pueda ilustrarlas (Acosta-Rosado et al., 2023).

Para establecer herbarios más completos y diversos es importante conocer los requerimientos de cada grupo de plantas, para así poder realizar una recolección de forma correcta. En este trabajo nos enfocamos en las briofitas y los helechos, plantas que cada vez llaman más la atención y despiertan interés para su estudio.

Primero se debe tomar en cuenta que todas las plantas que son recolectadas en campo deben ser prensadas, secadas, identificadas taxonómicamente y procesadas para llevarlas de forma adecuada a las colecciones de los herbarios (Krömer et al., 2017). Una vez listas, forman parte de estas bibliotecas de plantas secas, en donde

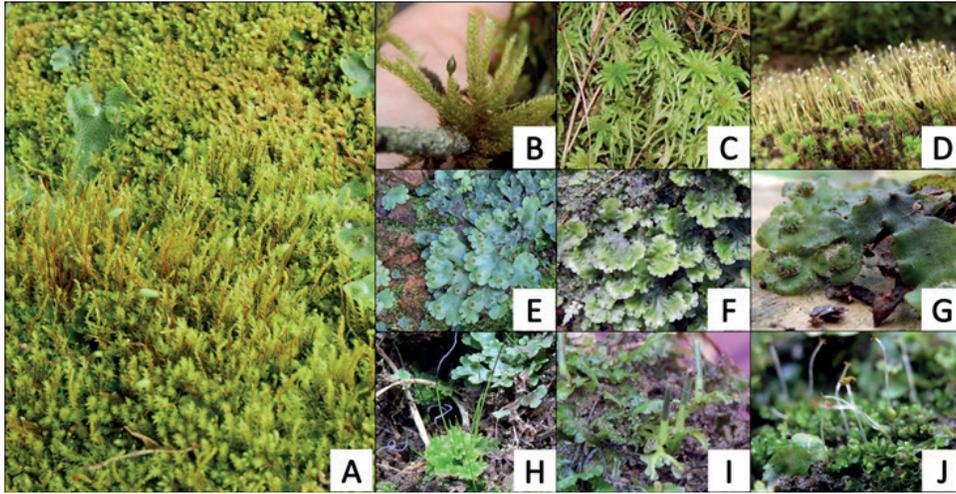


Figura 1. A. Diversidad de Briofitas. B. Acercamiento a la cápsula de un musgo. C. *Sphagnum* sp. D. Cápsulas de musgos. E. Hepática talosa. F. Hepática talosa. G. Acercamiento al gametofito con gametangióforos en desarrollo. H. Antoceros. I. Acercamiento de Antoceros. J. Hepática foliosa.

se pueden observar todas sus estructuras morfológicas, el sitio de recolección, hábito de crecimiento, tipo de vegetación de donde se recolectaron, rango altitudinal, etc. Es importante tomar en cuenta las características más importantes de cada planta, pues éstas nos permitirán identificar adecuadamente las especies que se traten (Acosta-Rosado et al., 2023), para ello es importante recolectar las plantas lo más completas que se pueda.

Briofitas

Las briofitas *sensu lato* son un grupo de plantas muy diverso, cuya cifra mundial se estima en 24,000 especies, de las cuales, aproximadamente 1,700 se encuentran en México (Delgadillo-Moya et al., 2022), estas incluyen a los musgos (Bryophyta), hepáticas talosas y foliosas (Marchantiophyta) y antoceros (Anthocerotophyta) (Figura 1). Son plantas no vasculares porque carecen de xilema y floema.

Su ciclo de vida consta de dos fases, la gametofítica (haploide) de vida larga que es

la dominante, la cual se encarga de la reproducción sexual y la esporofítica (diploide) de vida corta, encargada de producir esporas (reproducción asexual) (Delgadillo-Moya et al., 2022).

Su hábitat se caracteriza por porcentajes de humedad mayores al 50%, pueden crecer sobre rocas (epipétricas), árboles, troncos caídos (tocones), en el suelo y sobre hojas de plantas vasculares (como epífilas) (Delgadillo-Moya et al., 2022), pero siempre en lugares muy húmedos, aunque existen algunas especies que crecen en ambientes xerófitos en donde el porcentaje de humedad es inferior al 30%, por lo cual viven en condiciones de deshidratación extrema, sin embargo, dichas especies tienen la capacidad de rehidratarse en poco tiempo.

Helechos

Los helechos y lycopodios (pteridofitas) son plantas vasculares que no producen flores ni semillas, su reproducción es por medio de esporas, las cuales se encuentran (generalmente) en la parte inferior de las ho-



Figura 2. Diversidad de hojas, tamaños y posición de soros de los helechos

jas dentro de unas estructuras llamadas esporangios, que a su vez están agrupadas en soros (Mendoza-Ruiz y Pérez-García, 2009) (Figura 2). Al igual que las briofitas, su ciclo de vida se compone de dos fases, gametofítica (haploide) y esporofítica (diploide), siendo esta última la dominante. El helecho produce esporas que al germinar dan origen a un gametofito responsable de la reproducción sexual.

En los helechos, los soros (conjunto de esporangios) generalmente están dispuestos en los márgenes, debajo de la lámina de las hojas cuando son monómorficos. Sin embargo, podemos encontrar helechos dimórficos donde los esporangios cubren completamente la superficie de la lámina y generalmente son hojas diferentes a las vegetativas (Sánchez-González y González-Ledesma, 2007), en cuanto a su forma y tamaño. También existen helechos hemidimórficos en donde los esporangios están solo en una parte de la lámina, ya sea de manera apical, media o basal a la hoja.

Recolección

Para la recolección de helechos y musgos se sugiere considerar los siguientes materiales:

- Bolsas y/o charolas de plástico
- Cartón
- Periódico
- Prensa botánica
- Sobres de papel
- Libreta de campo
- Cinta métrica
- Cámara fotográfica
- GPS o brújula
- Lápiz y plumón indeleble
- Tijeras de poda
- Espátula pequeña o cuchillo
- Lupa de campo 10X o 20X



Figura 3. A. Material necesario para recolectar plantas en campo. B. Material para prensar las plantas. C. Prensa botánica.

Estos materiales (Figura 3) facilitarán la recolecta y de esta manera se tendrá un adecuado prensado de las plantas. Se recomienda fotografiar y registrar en la libreta de campo todos los datos de las características de los ejemplares tales como el color de las hojas (debido a que al secarse algunas pierden sus colores observados en campo), tamaño del ejemplar, mencionar si tienen algún indumento (pelos, escamas, etc.), hábito de crecimiento, etc., ya que mientras más detalle más fácil será su identificación taxonómica. Además, se deberá especificar el lugar de colecta, tipo de vegetación donde crecen, coordenadas geográficas, altitud, msnm, entre otros datos, que se complementaran con la base de datos de cada herbario.

La recolección de briofitas *sensu lato* es relativamente fácil, aunque se debe tener cuidado, ya que se pueden dañar sus estructuras, además es necesario que las muestras de gametofitos incluyan los esporofitos, ya que son indispensables para su identificación, para ello se recomienda usar una espátula pequeña o un cuchillo para extraerla del sustrato. Posteriormente se colocan en bolsas o en charolas de plástico (Sánchez-González y González-Ledesma, 2007) acompañadas de una etiqueta que sea lo más específica posible (Delgado-Moya et al., 2022), incluyendo el tipo de sustrato de donde se tomaron, ya que es un carácter diagnóstico (Sánchez-González y González-Ledesma, 2007). Aunque no es común, también se pueden prensar acomodando las plantas entre periódicos, cartones y pequeños sobres de papel, o incluso en bolsas de celofán.

En el caso de los helechos la técnica de recolecta es similar al de las gimnospermas

y angiospermas (plantas con semillas); pero más sencilla, pues las pteridofitas normalmente no son tan rígidas, las hojas son usualmente planas y de dos dimensiones (Croft, 1999). Debido a que los helechos son muy diversos morfológicamente (desde hojas delgadas a gruesas, de tamaño diminuto a varios metros), se deben recolectar dependiendo de su morfología. Para los helechos pequeños se prensa la planta completa, mientras que los de hojas grandes se seccionan en dos o tres partes representando todas las características diagnósticas para su identificación.

Cada ejemplar debe incluir el ápice de la hoja, la parte media y la región basal, incluyendo el pecíolo y los pelos y/o escamas asociadas (ya sea como parte del ejemplar o por separado), de igual manera se debe recolectar el rizoma; además es necesario tomar nota y fotografías de las partes que no podrán observarse posteriormente (Sánchez-González y González-Ledesma, 2007). Para la colecta de esporas, pelos, escamas o cualquier tricoma, se recomienda llevar pequeñas bolsas de celofán, de glicyne o sobres de papel manila (para el caso de esporas), almacenarlas bien y etiquetarlas (Lorea y Riba, 1990).

En los helechos es importante incluir hojas que estén fértiles, ya que la forma y posición de los soros son caracteres sobresalientes e importantes, mientras que en los dimórficos es necesario recolectar ambas hojas (vegetativa y fértil) (Figura 4). El rizoma si es muy largo o ancho, se recomienda recortar longitudinalmente a la mitad (Moran, 2019).

Para el prensado de los helechos recolectados se recomienda llevar papel periódico de aproximadamente 25x30 cm, en el cual

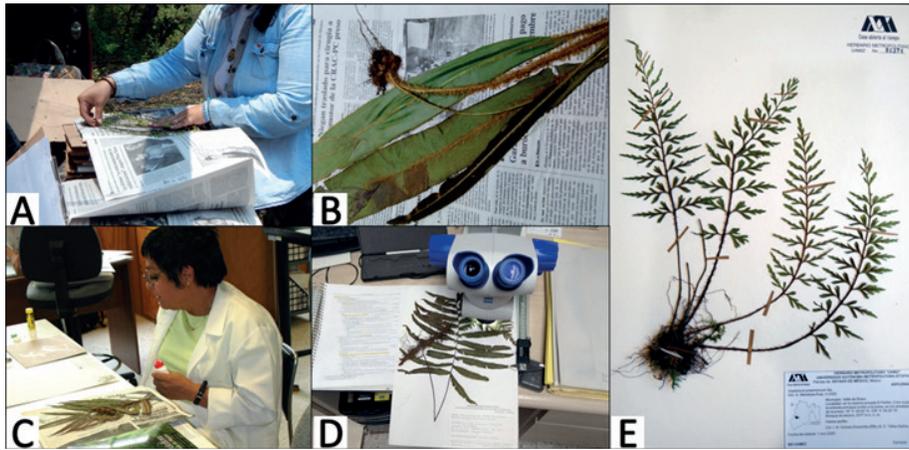


Figura 4. A. Prensado de las hojas en campo. B. Helecho dimórfico después del secado. C. Montaje de ejemplares de herbario. D. Identificación de los ejemplares de herbario. E. Ejemplar montado, identificado e intercalado en el herbario.

se colocarán los ejemplares (una ejemplar por hoja de periódico) procurando que las pinnas de estos queden bien extendidas (Figura 4). En caso de que la hoja del helecho sea más larga que el periódico, se recomienda doblarla o seccionarla por partes y separarlas. Después, se intercalan entre cartones (corrugado, ya que favorece la ventilación de las plantas) y se recomienda colocar máximo dos ejemplares dentro de sus papeles periódicos, por cada par de cartón. Poniendo como base inicial y final un cartón para que al amarrar la prensa no se dañen los ejemplares.

En caso de que las especies de briofitas o pteridofitas sean escasas en el sitio de recolecta o estén en la NOM-059, no se recomienda recolectar, bastará con tomar fotografías, dichas imágenes se pueden montar en cartulinas como cualquier otro ejemplar con su respectiva etiqueta con la información del ejemplar e incorporarlos a los herbarios.

El material biológico ya prensado es llevado a estufas o secadoras especiales en donde se deshidratan para eliminar la posible

aparición de hongos o bacterias que pudieran dañar los ejemplares e incluso evitar llevar plagas a los herbarios.

En el caso de las briofitas (debido a su diminuto tamaño), al secarse, pueden perder algunas características como los cuerpos de aceites que tienen algunas hepáticas foliosas, ya que se llegan a desintegrar con el secado, por ello es indispensable tomar fotografías y anotaciones para llegar a su adecuada identificación.

El tiempo de secado variará dependiendo de las especies, ya que existen algunas plantas muy delgadas (en cuanto a grosor de hojas) y otras coráceas (hojas gruesas), por ello es importante revisarlas con frecuencia para que no se quemem las hojas.

Ambos tipos de materiales son identificados mediante claves especializadas con la finalidad de ponerles un nombre científico de acuerdo con las reglas de la taxonomía apegadas al código de nomenclatura botánica donde se incluye el nombre del género y de la especie, agregando el nombre del descriptor de la especie (Ej. *Acrostichum*

aureum L.), así como el nombre de la familia a la que pertenecen (Figura 4).

En el caso de las briofitas, para lograr una adecuada identificación es necesario tener en cuenta el tipo de sustrato, ya que es un carácter para separar especies, por lo tanto, es importante recabar estos datos en la libreta de campo (Sánchez-González y González-Ledesma, 2007). Para ello es recomendable tener una base de datos propia, en donde se almacenen dichos datos de manera ordenada.

Una vez procesado el material (secado e identificado), cada ejemplar de helecho se monta en una cartulina blanca de medidas especiales (40 cm del alto y 28 cm de ancho) (Figura 4), por lo que la forma en la que quede el ejemplar en la prensa será la forma en la que quedará representada durante el proceso de montaje. Y para que ello pase, se recomienda que las hojas de los helechos no sobrepasen las hojas de periódico (Lorea y Riba, 1990). En el caso de las briofitas su montaje es diferente, ya que no quedan en cartulinas, sino en sobres de papel manila de 21.5 x 28 cm, el cual es especial debido a que es un papel grueso y absorbente, éstos también se almacenan en los herbarios.

Cada ejemplar deberá estar acompañado por una ficha técnica de identificación, en donde se mencionará la especie, el lugar de recolección, tipo de vegetación, coordenadas geográficas y las características de la especie, así como los nombres de los recolectores y la persona que está identificando la especie. Además de tener todas las características más importantes de cada especie. También deberá llevar un número de identificación o registro (que será asignado por el herbario al que se anexarán).

Pasado el proceso de identificación y montaje en el caso de helechos y lycopodios, se coloca una camisa de papel en forma envolvente y pasa a ser intercalado en los gabinetes de los herbarios, dentro de carpetas que están acomodadas por los curadores y personal administrativo de los herbarios.

Conclusión

Los herbarios representan la flora regional, estatal o nacional, y éstos se han enriquecido gracias a los recolectores, a los taxónomos y diversos científicos distinguidos que dedicaron o siguen dedicando su vida al conocimiento de la flora como el Dr. Jerzy Rzedowski, quien marcó un camino a la botánica mexicana; el Dr. Arturo Gómez-Pompa, que además ha impulsado el desarrollo de más herbarios en nuestro país; o el Dr. Claudio Delgadillo que es el iniciador del grupo de briofitas del MEXU. La mayoría de los herbarios se pueden consultar también en internet, ya que sus bases de datos se encuentran disponibles para que toda persona interesada en algún grupo de plantas pueda consultarlos.

Debemos mencionar que además de poder observar y conocer diferentes especies de la flora, los herbarios también sirven en el área de biología molecular, ya que para dichos estudios es necesario tomar una pequeña muestra de las plantas ahí depositadas con previa autorización de los encargados (curadores) de los herbarios.

Los helechos y briofitas son plantas que anteriormente no se les daba gran importancia y por ende sus estudios estaban limitados a un grupo pequeño de investigadores. Afortunadamente, en la actualidad esto está cambiando y cada vez hay más científicos interesados en su estudio, abarcando distintos puntos como el taxo-

nómico, florístico e incluso para conocer los compuestos químicos que pudieran tener algún efecto benéfico en el campo de la medicina, agricultura, etc.

Consideramos que es importante concientizar a los estudiantes a nivel licenciatura y de postgrado para que conozcan las técnicas de recolección de estas plantas a fin de incrementar su diversidad en los herbarios nacionales. Con el fin de evitar el deterioro del medio ambiente, es importante recordar que para la recolecta de cualquier planta se necesita contar con un permiso especial expedido por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Referencias

1. Acosta-Rosado, I. Crivelli, E. C. Pale-Palle, J. J. y Castillo-Campos, G., ¿Qué tanto sabes sobre...los herbarios?. *Eco-lógico*, 4[1], pp. 104-115, 2023.
2. Croft, J., A guide to collecting herbarium specimens of ferns and their allies. Australian National Herbarium, Centre for Plant Biodiversity Research, Canberra. Disponible en: <http://www.anbg.gov.au/fern/collecting.html> Fecha de consulta: 09-02-2023.
3. Delgadillo-Moya, C. Escolástico, D. Hernández-Rodríguez, E. Herrera-Paniagua, P. Peña-Retes, P. y Juárez-Martínez, C., *Manual de Briofitas*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2022, pp.156.
4. Gómez-Escamilla, I. N. López-Ferrari, A. R. y Espejo-Serna, A., El herbario Metropolitano: 40 años de fecunda labor botánica. *Contactos*, 120, pp.47-59, 2021.
5. Krömer, T. Acebey, A. R. y Castro-Cortés, R., La importancia de los herbarios. *Conservación biológica*, 1[2], pp.22-26, 2017.
6. Lorea, F. y Riba, R., *Guía para la recolección y reparación de ejemplares para herbario de pteridofitas*. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C, 1990.
7. Mendoza-Ruiz, A. y Pérez-García, B., *Helechos y licopodios de México*. D.F. México: CONABIO, UAM, 2009.
8. Moran, R., *American genera of ferns and lycophytes, a guide for students*. The New York Botanical Garden, 2019.
9. Moreno, E., El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. *Acta Botánica Venezuela*, 30[2], pp.415-427, 2007.
10. Sánchez-González, A. y González-Ledesma, M., Técnicas de recolecta y herborización de plantas. En: Contreras, R. A. Goyenechea, I. Cuevas, C. C. e Iturbe, U., (eds.). *La Sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad*. Ciencia al Día 5. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2007, pp.177-193.